Communauté de parasites de l'omble chevalier, *Salvelinus alpinus*, du lac Hazen et du lac Craig, parc national du Canada de Quttinirpaaq (Nunavut)

C.P. Gallagher, T.A. Dick, J.A. Babaluk, and J.D. Reist

Région du Centre et de l'Arctique
Pêches et Océans Canada
501 University Crescent
Winnipeg, MB R3T 2N6

2009

Rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques 2854

Fisheries and Oceans Canada
Pêches et Océans Canada

Canada

Rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques

Les rapports techniques contiennent des renseignements scientifiques et techniques qui constituent une contribution aux connaissances actuelles, mais qui ne sont pas normalement appropriés pour la publication dans un journal scientifique. Les rapports techniques sont destinés essentiellement à un public international et ils sont distribués à cet échelon. Il n'y a aucune restriction quant au sujet; de fait, la série reflète la vaste gamme des intérêts et des politiques de Pêches et Océans Canada, c'est-à-dire les sciences halieutiques et aquatiques.

Les rapports techniques peuvent être cités comme des publications à part entière. Le titre exact figure au-dessus du résumé de chaque rapport. Les rapports techniques sont résumés dans la base de données *Résumés des sciences aquatiques et halieutiques*.

Les rapports techniques sont produits à l'échelon régional, mais numérotés à l'échelon national. Les demandes de rapports seront satisfaites par l'établissement auteur dont le nom figure sur la couverture et la page du titre.

Les numéros 1 à 456 de cette série ont été publiés à titre de Rapports techniques de l'Office des recherches sur les pêcheries du Canada. Les numéros 457 à 714 sont parus à titre de Rapports techniques de la Direction générale de la recherche et du développement, Service des pêches et de la mer, ministère de l'Environnement. Les numéros 715 à 924 ont été publiés à titre de Rapports techniques du Service des pêches et de la mer, ministère des Pêches et de l'Environnement. Le nom actuel de la série a été établi lors de la parution du numéro 925.

Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences

Technical reports contain scientific and technical information that contributes to existing knowledge but which is not normally appropriate for primary literature. Technical reports are directed primarily toward a worldwide audience and have an international distribution. No restriction is placed on subject matter and the series reflects the broad interests and policies of Fisheries and Oceans Canada, namely, fisheries and aquatic sciences.

Technical reports may be cited as full publications. The correct citation appears above the abstract of each report. Each report is abstracted in the data base *Aquatic Sciences and Fisheries Abstracts*.

Technical reports are produced regionally but are numbered nationally. Requests for individual reports will be filled by the issuing establishment listed on the front cover and title page.

Numbers 1-456 in this series were issued as Technical Reports of the Fisheries Research Board of Canada. Numbers 457-714 were issued as Department of the Environment, Fisheries and Marine Service, Research and Development Directorate Technical Reports. Numbers 715-924 were issued as Department of Fisheries and Environment, Fisheries and Marine Service Technical Reports. The current series name was changed with report number 925.

Rapport technique canadien des

sciences halieutiques et aquatiques 2854

2009

COMMUNAUTÉ DE PARASITES DE L'OMBLE CHEVALIER, *Salvelinus alpinus*, DU LAC HAZEN ET DU LAC CRAIG, PARC NATIONAL DU CANADA DE QUTTINIRPAAQ (NUNAVUT)

par

C.P. Gallagher, T.A. Dick[1], J.A. Babaluk, et J.D. Reist

Région du Centre et de l'Arctique

Pêches et Océans Canada

501 University Crescent

Winnipeg (Manitoba) R3T 2N6

[1]Département des sciences biologiques de l'Université du Manitoba, Winnipeg (Manitoba), R3T 2N2

© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, 2009.

N° de cat. Fs 97-6/2854E ISSN 0706-6457

On devra citer la publication comme suit :

Gallagher, C.P., T.A. Dick, J.A. Babaluk, et J.D. Reist. 2009. Communauté de parasites de l'omble chevalier, *Salvelinus alpinus*, du lac Hazen et du lac Craig, park national du Canada de Quttinirpaaq (Nunavut). *Rapp. Tech. Can. Sci. Haliet. Aquat.* 2854: vii + 27 p.

TABLE DES MATIÈRES

	Page
RÉSUMÉ/ABSTRACT	vi
INTRODUCTION	1
MATÉRIELS ET MÉTHODES	2
Zone d'étude	2
Méthodes de collecte et d'analyse	3
RÉSULTATS	4
Parasites	5
Alimentation	7
Développement des gonades	8
DISCUSSION	8
REMERCIEMENTS	13
RÉFÉRENCES	13

LISTE DES TABLEAUX

Tableau		
1	Prévalence (%) (P), intensité moyenne (± é.-t.) (I) et abondance moyenne (± é.-t.) (A) des espèces de parasites chez les ombles chevaliers juvéniles et chez les formes de petite taille, de grande taille et de forme inconnue dans les lacs Hazen et Craig (Nunavut)	18
2	Fréquence d'occurrence en pourcentage des aliments prélevés dans les ombles chevaliers des lacs Hazen et Craig qui ont été examinés quant à la présence de parasites	19

LISTE DES FIGURES

Figure		
1	Carte de la région des lacs Hazen et Craig, dans le parc national du Canada Quttinirpaaq (Nunavut) indiquant les emplacements de capture de l'omble chevalier (points), juin 1992	20

Figure		Page
2	Fréquence du *Diphyllobothrium* spp. représentée par rapport à la longueur à la fourche des juvéniles et des ombles chevaliers des formes de petite taille, de grande taille et de forme inconnue du lac Hazen	21
3	Fréquence du *Diphyllobothrium* spp. représentée par rapport à l'âge des juvéniles et des ombles chevaliers des formes de petite taille, de grande taille et de forme inconnue du lac Hazen	21
4	Fréquence de l'*Eubothrium salvelini* représentée par rapport à la longueur à la fourche des juvéniles et des ombles chevaliers des formes de petite taille, de grande taille et de forme inconnue du lac Hazen	22
5	Fréquence de l'*Eubothrium salvelini* représentée par rapport à l'âge des juvéniles et des ombles chevaliers des formes de petite taille, de grande taille et de forme inconnue du lac Hazen	22
6	Fréquence du *Philonema agubernaculum* représentée par rapport à la longueur à la fourche des juvéniles et des ombles chevaliers des formes de petite taille, de grande taille et de forme inconnue du lac Hazen	23
7	Fréquence du *Philonema agubernaculum* représentée par rapport à l'âge des juvéniles et des ombles chevaliers des formes de petite taille, de grande taille et de forme inconnue du lac Hazen	23
8	Fréquence du *Salmincola edwardsii* représentée par rapport à la longueur à la fourche des juvéniles et des ombles chevaliers des formes de petite taille, de grande taille et de forme inconnue du lac Hazen	24
9	Fréquence du *Salmincola edwardsii* représentée par rapport à l'âge des juvéniles et des ombles chevaliers des formes de petite taille, de grande taille et de forme inconnue du lac Hazen	24
10	Fréquence des *Diphyllobothrium* spp. représentée par rapport à l'IGS des ombles chevaliers femelles (A) et mâles (B) de grande taille, et des femelles (C) et des mâles (D) de petite taille du lac Hazen	25

LISTE DES ANNEXES

Annexe		
1	Fréquence d'occurrence en pourcentage des aliments prélevés dans les estomacs d'ombles chevaliers du lac Hazen (n=176, inclu ceux examiné pour les parasites), juin 1992. Les données vides indiquent une occurrence de zero pour l'objet alimentaire dans l'omble chevalier.	26

Annexe		Page
2	Fréquence d'occurrence en pourcentage des aliments prélevés dans les estomacs d'ombles chevaliers du lac Craig (n= 50, inclu ceux examiné pour les parasites), juin 1992. Les données vides indiquent une occurrence de zero pour l'objet alimentaire dans l'omble chevalier..	26
3	Chironomes (larves et pupes) trouvés dans les estomacs d'ombles chevaliers prélevés dans les lacs Hazen (n = 9) et Craig (n = 1), en juin 1992....	27

RÉSUMÉ

Gallagher, C.P., T.A. Dick, J.A. Babaluk, et J.D. Reist. 2009. Communauté de parasites de l'omble chevalier, *Salvelinus alpinus*, du lac Hazen et du lac Craig, park national du Canada de Quttinirpaaq (Nunavut). *Rapp. Tech. Can. Sci. Haliet. Aquat.* 2854: vii + 27 p.

Une enquête a été réalisée sur l'omble chevalier (*Salvelinus alpinus*) des lacs Hazen et Craig, dans le parc national du Canada Quttinirpaaq, sur l'île d'Ellesmere (Nunavut), en vue de : 1) déterminer quelles sont les espèces de parasites présentes chez l'omble chevalier, 2) décrire les différences entre les communautés de parasites trouvées dans les spécimens connus d'omble juvénile ou des formes de petite taille, de grande taille ou de forme inconnue prélevés dans le lac Hazen, 3) déterminer si certains parasites sont d'origine marine, 4) définir le régime alimentaire de l'omble et 5) déterminer si les parasites influent sur le développement des gonades. Un total de cinq espèces de parasites ont été détectées : les *Diphyllobothrium dendriticum*, *D. ditremum*, *Eubothrium salvelini*, *Philonema agubernaculum* et *Salmincola edwardsii*. Ces cinq espèces ont été prélevées sur des ombles de formes de petite taille et de grande taille du lac Hazen, malgré que les valeurs d'intensité et d'abondance moyennes soient plus élevées chez l'omble de forme grande taille, et ce pour toutes les espèces de parasites. Les différences d'intensité et d'abondance moyennes reflètent des différences d'habitudes alimentaires et d'utilisation de l'habitat, quoique des valeurs qui se recoupent tendent à indiquer que l'alimentation et l'utilisation de l'habitat ne sont pas exclusives entre les ombles de forme petite taille et de forme grande taille. Aucun parasite d'origine marine n'a été prélevé. Les aliments les plus abondants étaient les chironomes et l'omble chevalier (une liste des espèces de chironomides trouvées dans les estomacs des ombles est disponible). L'abondance d'espèces de parasites étaient plus grande dans l'échantillon du lac Hazen, et le peu de parasites dans l'omble du lac Craig pourrait être dû à un niveau d'abondance et à un taux d'infection plus faibles chez les hôtes intermédiaires de ce lac. Le taux d'infection par *Diphyllobothrium* spp. semble avoir des effets néfastes sur le développment des gonades de l'omble chevalier du lac Hazen.

Mots-clés: omble chevalier; chironomides; régime alimentaire; île d'Ellesmere; lac Hazen; lac Craig; parasites.

ABSTRACT

Gallagher, C.P., T.A. Dick, J.A. Babaluk, et J.D. Reist. 2009. Communauté de parasites de l'omble chevalier, *Salvelinus alpinus*, du lac Hazen et du lac Craig, park national du Canada de Quttinirpaaq (Nunavut). *Rapp. Tech. Can. Sci. Haliet. Aquat.* 2854: vii + 27 p.

Arctic char (*Salvelinus alpinus*) from Lake Hazen and Craig Lake in Quttinirpaaq National Park, Ellesmere Island, Nunavut were examined to: 1) determine the parasite species present in the char, 2) describe the differences in parasite community among known specimens of juveniles, small-, large-, and unknown-form char sampled from Lake Hazen. 3) determine whether any parasites were acquired from the marine environment, 4) describe the diet of the char, and 5) determine whether parasites affect gonad development. A total of five parasite species were found: *Diphyllobothrium dendriticum*, *D. ditremum*, *Eubothrium salvelini*, *Philonema agubernaculum*, and *Salmincola edwardsii*. All five parasite species were recovered from both

the small- and large-form char in Lake Hazen, although large-form char had higher mean intensity and mean abundance values for each species. Differences in mean intensity and abundance reflect differences in diet and habitat use, yet overlapping values suggest that feeding patterns and habitat use between small- and large-form chars are not exclusive. No parasites from the marine environment were recovered. The most abundant diet items were chironomids and Arctic char (a list of chironomid species found in char stomachs is presented). Parasite species were more abundant in the Lake Hazen sample, and the paucity of parasites from Craig Lake char may be a result of lower abundances and infection level of intermediate hosts in this lake. The level of infection by *Diphyllobothrium* spp. appears to negatively affect gonad development of Arctic char from Lake Hazen.

Key words: Arctic char; chironomids; diet; Ellesmere Island; Lake Hazen; Craig Lake; parasites.

INTRODUCTION

L'omble chevalier (*Salvelinus alpinus*) compte souvent des formes anadrome et résidente dans les lacs des latitudes élevées de son aire de répartition circumpolaire (Johnson 1980). On trouve souvent différentes formes sympatriques (p. ex. de type écologique ou morphologique) parmi les populations d'ombles résidentes ou dulcicoles. Ces formes présentent souvent un phénotype différent et des caractères du cycle biologique variables. De plus, elles exploitent différentes niches alimentaires (Jonsson et Jonsson 2001). L'identification et l'étude des formes de l'omble chevalier dans les lacs sont très utiles pour améliorer notre compréhension des réseaux trophiques dulcicoles de l'Arctique ainsi que de la diversité et de la spéciation de l'omble, et pour permettre d'assurer la gestion et la conservation adéquates de l'espèce.

Parmi les méthodes utilisées dans le cadre d'autres études pour distinguer les formes de l'omble chevalier figurent différentes combinaisons alliant croissance, régime alimentaire, structure de population, valeurs isotopiques stables du carbone et de l'azote ($\delta^{13}C$ and $\delta^{15}N$) et utilisation de l'habitat (voir Hindar et Jonsson 1982; Hammar 2000; Guiguer *et al.* 2002; Power *et al.* 2002; Power *et al.* 2005). Les données sur les parasites ont également été utilisées pour différencier les formes écologiquement séparées de l'omble chevalier résident, dans les lacs, car la transmission des parasites témoigne des habitudes alimentaires et de l'utilisation de l'habitat. On s'est servi des parasites pour confirmer la séparation écologique entre les formes de l'omble chevalier résident dans plusieurs lacs (Frandsen *et al.* 1989; Dorucu *et al.* 1995; Knudsen *et al.* 1997; Hammar 2000; Knudsen *et al.* 2004), ainsi qu'entre les formes anadrome et non-anadrome (résidente) (Dick et Belosevic 1981).

L'omble chevalier est la seule espèce de poisson présente dans les lacs Hazen et Craig (Hunter 1960). Toutefois, on connaît au moins deux formes distinctes de l'omble chevalier sur les plans morphologique (Reist *et al.* 1995) et écologique (Guiguer *et al.* 2002) qui occupent le lac Hazen. La forme petite taille de l'omble est de couleur foncée, elle se nourrit d'invertébrés benthiques et montre une croissance plus lente que la forme grande taille de l'omble, qui montre une coloration plus pâle et se nourrit de chironomes ainsi que d'autres ombles (Reist *et al.* 1995; Guiguer *et al.* 2002). On a déjà pensé que la forme grande taille de l'omble du lac Hazen était anadrome (Hunter 1960; Johnson

1983). Cependant, des recherches récentes ont porté à croire que les deux formes seraient en fait non-anadromes (Babaluk *et al.* 1997; 2001). Une troisième forme (qui atteint la maturité à une taille plus petite que les deux autres formes) de l'omble du lac Hazen a également été capturée dernièrement (données inédites de l'auteur). D'après les données d'un échantillonnage unique et limité, l'omble chevalier du lac Craig ne semble présenter aucune variation morphologique (Babaluk *et al.* 2007).

Les objectifs de la présente étude étaient d'examiner l'omble chevalier des lacs Hazen et Craig en vue de : 1) déterminer quelles espèces de parasites sont présentes chez l'omble chevalier, 2) décrire les différences entre les communautés de parasites trouvées dans les spécimens connus d'omble juvénile ou des formes petite taille, grande taille ou inconnue prélevés dans le lac Hazen, 3) déterminer si certains parasites sont d'origine marine, 4) définir le régime alimentaire de l'omble, et 5) déterminer si les parasites influent sur le développement des gonades.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

ZONE D'ÉTUDE

Le parc national du Canada de Quttinirpaaq est situé dans l'extrémité nord de l'île d'Ellesmere, au Nunavut (figure 1, en médaillon). D'une superficie de 37 775 km^2, ce parc national est le deuxième plus grand au Canada, et il est décrit en détails dans la publication de Parcs Canada (1994). Le lac Hazen (81°50'N, 70°25'W; figure 1), couvrant une superficie de 537,5 km^2, est le plus grand lac du parc et de l'archipel Arctique canadien (Direction générale des eaux intérieures 1973). Le lac est extrêmement oligotrophe : il ne contient aucun macrophyte et ne produit que très peu de phytoplancton (Johnson 1990) et de zooplancton (McLaren 1964). Un total de 34 espèces d'invertébrés benthiques ont été signalées dans ce lac (Oliver 1963). Le lac Craig (81°52'N, 68°47'W) est un petit lac qui se jette dans le ruisseau Salor, dans l'extrémité nord-est du lac Hazen (figure 1). À l'exception de quelques données limitées sur l'omble qui y vit (Babaluk *et al.* 2007) et sur les caractéristiques chimiques de l'eau qu'on y trouve (Babaluk *et al.* 1999), on en connaît peu sur le lac Craig.

MÉTHODES DE COLLECTE ET D'ANALYSE

Du 14 au 21 juin 1992, 219 spécimens d'omble chevalier ont été prélevés dans le lac Hazen, à quatre endroits : dans le ruisseau Blister, au glacier Henrietta Nesmith, au ruisseau Mesa et à l'émissaire de la rivière Ruggles (figure 1). Tous les poissons ont été capturés à l'aide de filets maillants multi-mailles, en nylon multifilament (groupes de pattes de filet de 10, 12,5, 16, 19, 22 et 25 mm et de pattes de filet de 10, 19, 33, 45, 55 et 60 mm), fixés sous la glace, ou encore à la ligne, à travers la glace, à l'aide de leurres non appâtés. Un échantillon de 50 ombles du lac Craig a été prélevé le 16 juin 1992, à la ligne avec leurres non appâtés, à travers la glace.

Tous les spécimens ont été congelés sur place, immédiatement après leur capture, puis transportés aux installations de Pêches et Océans Canada (Winnipeg) aux fins de traitement ultérieur. Les sous-échantillons de 95 poissons provenant du lac Hazen (25 du secteur du ruisseau Blister, 21 du secteur du glacier Henrietta Nesmith, 24 du secteur du ruisseau Mesa et 25 du secteur près de l'émissaire de la rivière Ruggles) et de 25 poissons, provenant du lac Craig, ont été traités pour la détection des parasites. Chaque spécimen du lac Hazen a été classé par catégorie : juvénile, forme petite taille, forme grande taille ou forme inconnue. Les critères utilisés pour assigner un spécimen à une catégorie sont indiqués dans Reist *et al.* (1995) et Guiguer *et al.* (2002). L'omble du lac Craig n'a pas été classé jusqu'au morphotype, mais seulement selon sa maturité (juvénile ou adulte). Les données biométriques évaluées comprenaient la longueur à la fourche, le poids des individus décongelés, la détermination du sexe et de la maturité ainsi que le poids des gonades. Les otolithes ont été prélevés en vue de déterminer l'âge. L'âge a été établi à l'aide de la technique décrite par Reist *et al.* (1995) et selon les critères présentés par Nordeng (1961) et Chilton et Beamish (1982).

Les viscères, les yeux et les arcs branchiaux ont été retirés aux fins d'examen. La surface externe du corps, la bouche et la cavité abdominale ont également été examinées quant à la présence de parasites. Les parties suivantes ont été analysées séparément à la recherche de parasites, à l'aide d'un microscope à dissection : branchies, estomac, vessie natatoire, gonades, vessie, rate, cœur, yeux, cerveau, foie, œsophage, caecum et intestin (antérieur, moyen et postérieur). Chaque tissu (cœur, foie et rate) a été coupé ou compressé à l'aide d'un trichinoscope. Les organes creux ont été

ouverts, et leur contenu, retiré et puis transféré dans une boîte de Pétri. Cette matière a ensuite été mélangée et des aliquotes de 100 mL ont été décantées dans une autre boîte de Pétri pour être observées à l'aide d'un microscope à dissection. Les parasites ont été dénombrés par espèce pour ensuite être fixés et colorés ou éclaircis à des fins d'identification. On a calculé la prévalence (%), l'intensité moyenne et l'abondance moyenne (Margolis *et al*. 1982) pour chaque espèce de parasite provenant des deux lacs. Des plérocercoïdes de cestodes enkystés ont été dénombrés et identifiés comme étant des *Diphyllobothrium* spp.

Le contenu stomacal a été identifié jusqu'au niveau taxinomique le plus bas possible et tous les restes de poisson ont été identifiés comme étant des ombles chevaliers. La prévalence de chaque aliment a été exprimée sous forme de la fréquence d'occurrence en pourcentage, soit le pourcentage d'estomacs d'omble qui contenaient un type de proie en particulier.

L'indice gonadosomatique (IGS) a été calculé comme suit :

$$IGS = (\text{poids des gonades} \div \text{poids total du poisson}) \times 100$$

et représenté par rapport à la fréquence de *Diphyllobothrium* spp. pour déterminer si le niveau d'infection a inhibé la maturation des gonades chez l'omble chevalier du lac Hazen.

À l'aide des statistiques du S.P.S.S. (version 14) et en vue de déterminer si les écarts étaient statistiquement significatifs, on a réalisé des tests non paramétriques de Mann-Whitney (U) ou de Kruskall-Wallace (H) de l'abondance d'espèces de parasites entre les ombles juvéniles et les ombles de forme petite taille ainsi qu'entre les ombles de forme petite taille et les ombles de forme grande taille du lac Hazen.

RÉSULTATS

Chez les ombles chevaliers du lac Hazen examinés quant à la présence de parasites, la longueur à la fourche variait entre 151 et 735 mm et leur âge, de 6 à 33 ans.

L'échantillon était constitué de 10 juvéniles, de 34 ombles petite taille, de 46 ombles grande taille et de 5 poissons adultes de forme inconnue. La longueur des 25 spécimens du lac Craig variait entre 210 et 297 mm, et leur âge, entre 8 et 27 ans. Les spécimens du lac Hazen ont été prélevés essentiellement à l'aide de filets maillants et constitue donc un échantillon de la population plus représentatif, comportant un éventail de tailles plus grandes que ceux du lac Craig Lake, prélevés à la ligne.

PARASITES

Cinq espèces de parasites, dont trois cestodes, un nématode et un crustacé, ont été identifiés chez l'omble chevalier des lacs Hazen et Craig (tableau 1). Les espèces observées dans le lac Hazen étaient les suivantes : *Diphyllobothrium dendriticum*, *D. ditremum*, *Eubothrium salvelini*, *Philonema agubernaculum* et *Salmincola edwardsii*. L'omble du lac Craig était infecté seulement par des plérocercoïdes de *Diphyllobothrium* spp. et de *P. agubernaculum*, chez les adultes, alors qu'aucun parasite n'a été détecté chez les juvéniles. Les *Diphyllobothrium dendriticum* et *D. ditremum* infectaient surtout l'œsophage, l'estomac, le caecum et l'intestin antérieur, alors que les plérocercoïdes enkystés étaient généralement observés dans l'estomac et le caecum. Le nématode *P. agubernaculum* était plus répandu puisqu'il infectait principalement la vessie natatoire, le foie, l'estomac, le caecum, l'intestin antérieur et l'intestin postérieur. Le cestode *E. salvelini* a été observé plus souvent dans l'estomac, l'intestin antérieur et le caecum, alors que *S. edwardsii* a été prélevé seulement dans les branchies.

La prévalence de *Diphyllobothrium* spp. (*D. ditremum*, *D. dendriticum* et plérocercoïdes combinés) chez les ombles juvéniles du lac Hazen était de 70 % et était semblable chez les ombles de formes petite taille (88,2 %) et grande taille (93,5 %) (tableau 1). L'intensité et l'abondance moyennes de *Diphyllobothrium* spp. étaient très faibles chez les juvéniles, suivis des ombles de forme petite taille, puis elles augmentaient nettement chez les ombles de forme grande taille. On a observé des différences d'abondance statistiquement significatives de *Diphyllobothrium* spp. entre les ombles juvéniles et les ombles de forme petite taille ($U = 55,5$, $p < 0,01$), ainsi qu'entre les ombles de formes petite taille et grande taille ($U = 424,5$, $p < 0,01$). La fréquence de *Diphyllobothrium* spp. chez les ombles de forme petite taille était généralement ≤215 et ne montrait aucune variation considérable par rapport à la longueur, à l'exception de trois poissons qui

étaient infectés par plus de 500 plérocercoïdes (figure 2). Toutefois, les *Diphyllobothrium* spp. variaient considérablement par rapport à la longueur chez les ombles de forme grande taille (figure 2). Les ombles de forme grande taille mesurant jusqu'à ~400 mm étaient généralement infectés par moins de 100 *Diphyllobothrium* spp. et ce nombre augmentait considérablement chez la plupart des poissons de grande taille. Parmi les ombles de forme grande taille mesurant plus de 400 mm de longueur, l'infection variait grandement, certains échantillons ne montrant aucun signe d'infection et d'autres comptant plus de 1000 plérocercoïdes. L'abondance des *Diphyllobothrium* spp. variait aussi grandement d'une classe d'âge à l'autre chez l'omble chevalier de forme grande taille : on a observé des ombles non infectés ainsi que d'autres fortement infectés chez des poissons âgés de plus de 20 ans (figure 3). Des infections par plus de 2000 *Diphyllobothrium* spp. n'ont été observées que chez des ombles mesurant 401 à 615 mm et âgés de 18 à 23 ans. Un spécimen de forme inconnue ne montrait aucun signe d'infection à *Diphyllobothrium* spp., deux comptaient ≤3 plérocercoïdes, alors que les deux autres étaient infectés respectivement par 40 et 286 plérocercoïdes.

On a rarement observée des *Diphyllobothrium* spp. dans l'échantillon du lac Craig, par rapport à celui du lac Hazen, puisque la prévalence était de 28,0 % pour le lac Craig et de 88,4 % pour le lac Hazen (tableau 1). Le nombre le plus élevé de plérocercoïdes de *Diphyllobothrium* spp. relevé dans un poisson du lac Craig était de neuf.

L'infection causée par *E. salvelini* n'était pas significativement différente entre les juvéniles et les ombles de forme petite taille ($U = 162,0$, $p > 0,05$), mais elles étaient beaucoup plus importantes chez les ombles de forme grande taille ($U = 583,0$, $p < 0,01$) (tableau 1, figures 4 et 5). Les différences étaient statistiquement significatives, mais chez la plupart des ombles de formes petite taille et grande taille, on a observé un chevauchement des fréquences d'*E. salvelini*. En général, on a dénombré moins de 20 plérocercoïdes, bien que trois poissons (deux de forme grande taille et un de forme inconnue), âgés de ≥20 ans, montraient des niveaux d'infection relativement élevés (71, 109 et 123 plérocercoïdes) (figures 4 et 5).

On a rarement détecté la présence de *Philonema agubernaculum* chez l'omble du lac Hazen et bien que l'intensité et l'abondance moyennes semblaient plus élevées chez l'omble de forme grande taille, aucune différence statistiquement significative n'a été

observée chez les juvéniles et les ombles de formes petite taille et grande taille ($H(2) = 0,363$, $p > 0,05$) (tableau 1, figures 6 et 7). Le niveau d'infection était beaucoup plus faible chez l'omble du lac Craig que chez l'omble du lac Hazen, avec un seul nématode détecté dans un échantillon (tableau 1).

La présence de *Salmincola edwardsii* chez l'omble chevalier du lac Hazen est rare. Ce crustacé n'a pas été observé chez les juvéniles ou les ombles de forme inconnue, mais il était présent chez les ombles de formes petite taille et grande taille . La prévalence, l'intensité moyenne et l'abondance moyenne étaient plus élevées chez l'omble de forme grande taille par comparaison avec la forme petite taille ($U = 584,0$, $P < 0,01$) (tableau 1). L'infection à *S. edwardsii* a seulement n'a été décelée que chez les ombles mesurant plus de 350 mm de longueur (figure 8) et âgés de 12 ans (figure 9). On a dénombré plus de 10 plérocercoïdes uniquement chez les ombles de forme grande taille (≥492 mm de longueur) et âgés de ≥22 ans.

ALIMENTATION

On trouve la liste des aliments prélevés chez l'omble chevalier des lacs Hazen et Craig dans le tableau 2. Une liste des espèces de chironomes présentes dans l'estomac de certains ombles des lacs Hazen et Craig se trouve à l'annexe 1. Les aliments les plus souvent relevés dans l'estomac des ombles des lacs Hazen et Craig étaient des chironomes (larves et pupes). On a trouvé des acariens (Arachnidés) seulement dans l'estomac d'ombles de forme petite taille (5,9 %). Le cannibalisme a été signalé chez toutes les formes d'ombles du lac Hazen; toutefois, ce comportement était plus fréquent chez les ombles de forme grande taille (30,4 %) (tableau 2). On a relevé des estomacs vides, surtout chez les ombles de forme grande taille (26,1 %). Des larves d'*Apatania zonella* (Trichoptères) ont été observées dans l'estomac de deux ombles juvéniles du lac Craig. Bien que ce ne soit pas inscrit au tableau 2, des nématodes de la famille des mermithidés ont été relevés dans l'estomac et dans le tube digestif de respectivement 6,3 % et de 20,0 % des ombles des lacs Hazen et Craig. Les mermithidés provenaient de la cavité abdominale d'insectes (aliments), et même s'ils représentent une source de nutriments, on ne les considère pas comme faisant partie de la faune parasitaire de l'omble.

DÉVELOPPEMENT DES GONADES

La plupart des valeurs de l'IGS dans l'échantillon étaient de ≥2 %, ce qui indique que ces poissons ne devraient pas frayer durant l'année en cours. Toutes les valeurs élevées (>300) d'abondance de *Diphyllobothrium* spp. étaient associées à de faibles (<1,5 %) de l'IGS pour les deux sexes de chaque morphotype (figure 10).

DISCUSSION

Le nombre d'espèces de parasites relevées dans l'omble chevalier des lacs Hazen et Craig (n = 5 et n = 2, respectivement) était faible par rapport à d'autres populations d'ombles dulcicoles résidantes de l'Arctique canadien (Beverley-Burton 1978; Dick 1984). Ce faible nombre pourrait refléter la diversité à la baisse d'invertébrés pouvant servir d'hôtes intermédiaires aux parasites des lacs Hazen et Craig (Oliver 1963; McLaren 1964). À l'exception du crustacé *S. edwardsii*, tous les parasites sont des endoparasites, acquis par l'ingestion de copépodes infectés ou de poissons infectés. Le *S. edwardsii* est un ectoparasite et son cycle biologique, directement lié à l'omble chevalier, n'exige aucun hôte intermédiaire. Bien que la plupart des infections parasitaires chez les ombles soient attribuiées à la consommation de copépodes, aucun copépode n'a été observé dans le contenu stomacal des spécimens échantillonnés. Toutefois, selon Guiguer *et al.* (2002), les fréquences d'occurrence des copépodes est faible chez les juvéniles et les ombles de forme petite taille. Les copépodes pourraient avoir été présents dans l'estomac, mais être passés inaperçus lors du dépistage.

Le parasite le plus abondant chez l'omble du lac Hazen était le cestode *Diphyllobothrium ditremum*. Les *Diphyllobothrium* spp. contaminent les poissons par l'ingestion de copépodes infectés ou de congénères déjà infectés (Vik 1964; Curtis 1984). Des quantités élevées de *Diphyllobothrium* spp. présentes chez les ombles sont associées au cycle biologique non migratoire (Dick et Belosevic 1981) et à une alimentation piscivore (Curtis 1984; Fransden *et al.* 1989; Hammar 2000), bien que Knudsen *et al.* (1997) aient observé un taux d'infection élevé chez une forme d'omble qui vivait dans un habitat pélagique et qui se nourrissait surtout de copépodes. Des études ont indiqué que des niveaux élevés de plérocercoïdes de *Diphyllobothrium* spp. semblent avoir un effet

néfaste sur le développement des gonades (Curtis 1984; Hammar 2000) et augmenter le taux de mortalité des ombles (Henricson 1977; Halvorsen et Anderson 1984). Des résultats provenant du lac Hazen indiquent également qu'une forte abondance de *Diphyllobothrium* spp. influe sur le développement des gonades, puisqu'on n'a observé aucun omble ayant atteint la maturité sexuelle présentant un taux d'infection relativement élevé (>300) (figure 10).

Le niveau d'infection par des *Diphyllobothrium* spp. ne peut pas être utilisé pour distinguer les formes petite taille et grande taille de l'omble chevalier du lac Hazen. L'omble de forme grande taille montrait des valeurs d'infection *Diphyllobothrium* spp. qui chevauchent celles de l'omble de forme petite taille. Certains ombles de forme grande taille dont l'estomac contenait des restes de poissons n'étaient pas contaminés par *Diphyllobothrium* spp. La plupart des ombles de forme grande taille mesurant plus de 400 mm de longueur contenaient plus de 350 cestodes, à l'exception de quatre échantillons qui en contenaient moins de 20. De très faibles quantités de *Diphyllobothrium* spp. chez l'omble chevalier peuvent être un indicateur de comportement anadrome (peu de poissons avaient accumulé des plérocercoïdes parce qu'ils avaient migré récemment vers la mer et expulsé tous les cestodes dulcicoles), alors qu'un taux d'infection élevé indique que les poissons n'ont pas migré vers la mer (omble non anadrome). Cependant, l'analyse par la technique ICP-MS avec ablation par laser de la répartition du strontium dans les otolithes prélevés chez quatre ombles peu infectés a montré que les poissons n'étaient pas anadromes (J.A. Babaluk, données non publié). Cela pourrait s'expliquer par le fait que l'omble de forme grande taille ayant un faible taux d'infection ne consomme pas autant de poissons que les ombles fortement infectés, malgré que l'on ait trouvé un congénère dans l'estomac de l'un de ces derniers. La capacité de résistance à l'infection est également peu connue et pourrait expliquer le faible nombre de *Diphyllobothrium* spp. observé chez certains ombles de forme grande taille.

Trois ombles de forme petite taille ont montré des niveaux d'infection à *Diphyllobothrium* spp. relativement élevés, ce qui tend à montrer que les poissons ont un régime alimentaire piscivore à long terme. Il est possible que ces échantillons aient été mal identifiés et la présence de plus de 250 spécimens de *Diphyllobothrium* spp. laisse supposer que l'échantillon appartiendrait fort probablement à un omble de morphotype

grand. L'estomac de l'un de ces ombles de forme petite taille fortement infecté contenait des restes de poissons.

S'il est vrai que toutes les espèces de parasites ont été observées chez les ombles de formes petite taille et grande taille du lac Hazen, et que la présence ou l'absence d'espèces de parasites ou les taux d'abondance n'ont pas permis de distinguer les formes de petite taille et de grande taille de l'omble, il reste que l'omble de forme grande taille semble présenter des variations plus importantes et des valeurs d'intensité et d'abondance moyennes généralement plus élevées, particulièrement en ce qui concerne les *Diphyllobothrium* spp. (tableau 1). L'intensité moyenne de *Diphyllobothrium* spp. chez l'omble de forme grande taille était de 689,8 ± 760,4, par comparaison à 262,9 ± 455,3 chez l'omble de forme petite taille, alors que l'abondance moyenne était respectivement de 195,0 ± 502,8 et de 54,1 ± 222,1 chez les ombles de formes grande taille et petite taille. Cette importante variation est le reflet du régime alimentaire et de la nature globale de la dispersion des parasites dans les poissons, éléments qui sont communs aux ombles de formes petite taille et grande taille. Cet aspect commun laisse penser que la niche écologique entre les formes n'est ni exclusive ni très distincte.

L'utilisation de l'analyse de l'isotope stable de l'azote ($\delta^{15}N$), en plus des données sur les parasites et le régime alimentaire, permettrait de confirmer de manière plus poussée l'état trophique de l'omble chevalier et pourrait être utile pour distinguer les échantillons qui se trouvent entre les formes de petite taille et de grande taille (poissons classés d'après l'apparence phénotypique). L'analyse des isotopes stable ($\delta^{15}N$ et $\delta^{13}C$) à été fait pour six spécimens (cinq forme petite taille et une forme inconnue) du lac Hazen pour l'étude par Guiguer *et al.* (2002). Les valeurs du $\delta^{15}N$ et $\delta^{13}C$ de l'omble de petite taille variaient entre 8.8 et 10.4‰, et -18.4 et -19.1‰, respectivement, alors que l'infection du *Diphyllobothrium* spp. variait entre 0 et 11. La forme inconnue avait une valeur de $\delta^{15}N$ et $\delta^{13}C$ égale à 8.7 et -22.5‰, respectivement avec une abondance de trois *Diphyllobothrium* spp. Aucun Omble chevalier à été prélevé de l'estomac des six spécimens. La valeur du $\delta^{15}N$ indique que les Omble chevaliers examiné pour les isotopes stable occuppent un niveau trophique inférieur, et que la diète et l'abondance du *Diphyllobothrium* spp. confirme les résultats obtenu par l'analyse des isotopes stable.

On a relevé peu de cas d'infection chez l'omble chevalier juvénile. En utilisant les isotopes stables du carbone et de l'azote ($\delta^{13}C$ et $\delta^{15}N$), Guiguer *et al.* (2002) ont conclu que les juvéniles du lac Hazen dépendaient davantage du zooplancton, alors que l'omble de forme petite taille se nourrissait davantage de chironomes, et pouvaient occuper différents habitats lorsqu'ils avaient atteint une taille supérieure au seuil de risque de prédation (250 mm). Un faible niveau d'infection correspond à la consommation par les juvéniles d'organismes principalement pélagiques (zooplancton). L'estomac d'un seul juvénile contenanti un congénère, ce qui porte à croire que cet omble pourrait être un individu de forme grande taille.

L'est omac d'un des cinq ombles chevaliers de forme inconnue contenait 286 *Diphyllobothrium* spp., 123 *E. salvelini* et un congénère. Il est probable que ce poisson soit un omble de forme grande taille. Les spécimens d'omble de forme inconnue restants n'étaient pas contaminés ou présentaient un faible taux d'infection.

L'infection à *Salmincola edwardsii* corroborre les résultats d'Amundsen *et al.* (1997) et de Poulin *et al.* (1991) lorsque des poissons de grande taille étaient infectés. Le *S. edwardsii* infectait des ombles chevaliers du lac Hazen de >350 mm. Ce copépode parasite infecte habituellement les branchies des ombles de grande taille, car de plus grandes quantités d'eau circulent dans les branchies de ces poissons, ce qui augmente la probabilité de contracter une infection (Amundsen *et al.* 1997). D'après Poulin *et al.* (1990), les copépodites de *S. edwardsii* demeurent près du fonds, ce qui indique que l'omble chevalier de forme grande taille peut occuper des habitats benthiques dans le lac.

Le nombre d'espèces de parasites dans le lac Craig est nettement moins important par rapport à celui du lac Hazen. Étant donné le faible taux d'infection, les données sur les parasites n'ont pas été représentées par rapport à la longueur et à l'âge. On a observé des variations dans la diversité et l'abondance des espèces de parasites de l'omble chevalier des lacs environnants (Kennedy 1977; Dick 1984), et ces variations pourraient être dues aux différences d'abondance ou de composition d'espèces d'invertébrés, de niveaux d'infection chez les hôtes intermédiaires ou d'habitudes alimentaires chez les ombles d'un lac à l'autre. Le faible taux d'infection à *Diphyllobothrium* spp. dans le lac Craig indique également que l'omble chevalier est probablement non piscivore. Des

échantillonnages supplémentaires effectués sur toutes les tailles d'omble pendant la période sans couvert glaciel pourraient révéler la présence d'autres espèces de parasites.

Les parasites prélevés chez l'omble chevalier des lacs Hazen et Craig présentent tous un cycle biologique en eau douce, et aucun indications permettent de croire que les poissons échantillonnés aient migré vers la mer. Toutefois, ces résultats n'excluent pas la possibilité de l'anadromie puisque les échantillons ont été prélevés au printemps. Dans le cadre d'enquêtes visant à confirmer l'anadromie à l'aide de parasites, il faudrait prélever des ombles chevaliers durant la migration de retour, à la fin de l'été ou au début de l'automne, puisque les parasites seraient expulsés peu longtemps après l'entrée des poissons en eau douce. D'autres études effectuées sur l'omble du lac Hazen n'ont pas permis de confirmer l'anadromie (Babaluk *et al.* 1997; 2001).

Un taux d'infection élevé par des plérocercoïdes de *Diphyllobothrium* spp. semble inhiber la reproduction chez l'omble chevalier du lac Hazen. L'omble de forme grande taille est particulièrement exposé à un taux d'infection plus élevé étant donné qu'il se nourrit de poissons. Par conséquent, la possibilité de reproduction de certains ombles de grande taille pourrait être plus limitée au cours de leur vie, par rapport à l'omble de forme petite taille. Chez les femelles de forme grande taille, le développement des gonades, qui exige plus d'énergie et d'espace, pourrait être plus touché que chez les mâles, d'où une inhibition du développement des gonades en présence d'une infection très sévère.

Les résultats obtenus dans les lacs Hazen et Craig ont indiqué que la plupart des parasites présents chez l'omble chevalier étaient transmis par des copépodes et que malgré qu'elle soient variable, l'infection à *Diphyllobothrium* spp. indique une séparation écologique entre les ombles de formes petite taille et grande taille. La fréquence plus élevée de *Diphyllobothrium* spp. chez l'omble de forme grande taille correspondait à un régime alimentaire piscivore, et bien que celui-ci entraîne un taux de croissance plus élevé, (Reist *et al.* 1995), il semble que cela limite le potentiel de reproduction du poisson.

REMERCIEMENTS

Ressources naturelles Canada (projet de l'Étude du plateau continental polaire), Resolute (Nunavut), a fourni un soutien logistique en matière de déplacements vers le parc national de Quttinirpaaq et à partir de celui-ci. Parcs Canada a fourni un soutien logistique pendant le séjour dans le parc national de Quttinirpaaq. Eric Gyselman et Renee Wissink ont participé à la collecte de spécimens sur le terrain. Rick Wastle a déterminé l'âge des ombles. Wendy Michaud et Michael Johnson ont fourni des observations constructives sur une version antérieure du manuscrit. La synthèse finale et la rédaction du présent rapport ont été facilitées par le projet canadien de l'Année polaire internationale intitulé *Effets de la variabilité du climat et des changements climatiques sur l'omble de l'Arctique*, financé par l'intermédiaire des Affaires indiennes et du Nord Canada et de Pêches et Océans Canada.

RÉFÉRENCES

Amundsen, P.-A., R. Kristoffersen, R. Knudsen et A. Klemetsen. 1997. Infection *Salmincola edwardsii* (Copepoda: Lernaeopodidae) in an age structured population of Arctic charr - a long term study. *J. Fish Biol.* 51: 1033-1046.

Babaluk, J.A., N.M. Halden, J.D. Reist, A.H. Kristofferson, J.L. Campbell et W.J. Teesdale. 1997. Evidence for non-anadromous behaviour of arctic charr (*Salvelinus alpinus*) from Lake Hazen, Ellesmere Island, Northwest Territories, Canada, based on scanning proton microprobe analysis of otolith strontium distribution. *Arctic* 50: 224-233.

Babaluk, J.A., L.G. Heuring, J.D. Reist et B.N. Billeck. 1999. Selected chemical analyses of water from lakes in Ellesmere Island National Park Reserve, Northwest Territories. *Can. Data Rep. Fish. Aquat. Sci.* 1050: iv + 7 p.

Babaluk, J.A., H.R. Wissink, B.G. Troke, D.A. Clark et J.D. Johnson. 2001. Summer movements of radio-tagged arctic charr (*Salvelinus alpinus*) in Lake Hazen, Nunavut, Canada. *Arctic* 54: 418-424.

Babaluk, J.A., C.D. Sawatzky, R.J. Wastle et J.D. Reist. 2007. Biological data of Arctic char, *Salvelinus alpinus*, from selected lakes in Quttinirpaaq National Park, Nunavut, 1990-2002. *Can. Data Rep. Fish. Aquat. Sci.* 1196: vii + 79 p.

Beverley-Burton, M. 1978. Metazoan parasites of Arctic char (*Salvelinus alpinus* L.) in a high arctic, landlocked lake in Canada. *Can. J. Zool.* 56:365-368.

Chilton, D.R. et R.J. Beamish. 1982. Age determination methods for fishes studied by the Groundfish Program at the Pacific Biological Station. *Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci.* 60. 102 p.

Curtis, M.A. 1984. *Diphyllobothrium* spp. and the Arctic charr: parasite acquisition and its effect on a lake-resident population. *In* Biology of the Arctic charr: proceedings of the international symposium on Arctic charr. Dir. L. Johnson et B.L. Burns. University of Manitoba Press, Winnipeg. pp. 395-411.

Dick, T.A. et M. Belosevic. 1981. Parasites of Arctic charr *Salvelinus alpinus* (Linnaeus) and their use in separating sea-run and non-migrating charr. *J. Fish Biol.* 18: 339-347.

Dick, T.A. 1984. Parasites and Arctic charr management - an academic curiosity or practical reality. *In* Biology of the Arctic charr: proceedings of the international symposium on Arctic charr. Dir. L. Johnson et B.L. Burns. University of Manitoba Press, Winnipeg. pp. 371-394.

Direction générale des eaux intérieures. 1973. Inventory of Canadian freshwater lakes. Environnement Canada, Direction des ressources en eau, Ottawa.

Dorucu, M., C.E. Adams, F.A. Huntingford et D.W.T. Crompton. 1995. How fish-helminth associations arise: an example from Arctic charr in Loch Rannoch. *J. Fish Biol.* 47: 1038-1043.

Frandsen, F., H.J. Malmquist et S.S. Snorrason. 1989. Ecological parasitology of polymorphic Arctic charr, *Salvelinus alpinus* (L.) in Thingvallavatn, Iceland. *J. Fish Biol.* 34:281-297.

Guiguer, K.R.R.A., J.D. Reist, M. Power et J.A Babaluk. 2002. Using stable isotopes to confirm the trophic ecology of Arctic charr morphotypes from Lake Hazen, Nunavut, Canada. *J. Fish Biol.* 60: 348-362.

Halvorsen, O. et K. Anderson. 1984. The ecological interaction between Arctic charr (*Salvelinus alpinus* L.) and the plerocercoid stage of *Diphyllobothrium ditremum*. *J. Fish Biol.* 25: 305-316.

Hammar, J. 2000. Cannibals and parasites: conflicting regulators of bimodality in high latitude Arctic char, *Salvelinus alpinus*. *Oikos* 88: 33-47.

Henricson, J. 1977. The abundance and distribution of *Diphyllobothrium dendriticum* (Nitzsch) and *D. ditremum* (Creplin) in the char *Salvelinus alpinus* (L.) in Sweden. *J. Fish Biol.* 11: 231-248.

Hindar, K. et B. Jonsson. 1982. Habitat and food segregation of dwarf and normal Arctic char (*Salvelinus alpinus*) from Vangsvatnet Lake, western Norway. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 39: 1030-1045.

Hunter, J.G. 1960. Hazen Lake, p. 18-20. *In* Annual report and investigators summaries (1er avril 1959 au 31 mars 1960). Fish. Res. Board Can. Arctic Unit. Ottawa.

Johnson, L. 1983. Homeostatic characteristics of single species fish stocks in Arctic lakes. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 40: 987-1024.

Johnson, L. 1980. The Arctic charr, *Salvelinus alpinus*. *In* Charrs, Salmonid fishes of the genus *Salvelinus*. Dir. E.K. Balon. Dr. W. Junk Publishers, *The Hague*. pp. 15-98.

Johnson, L. 1990. Hazen Lake. *In* Data book of world lake environments. Publié sous la direction de Lake Biwa Research Institute et de l'International Lake Environment Committee. Programmes des Nations Unies. *Otsu*. pp. 1-9.

Jonsson, B., et N. Jonsson. 2001. Polymorphism and speciation in Arctic char. *J. Fish Biol.* 58: 605-638.

Kennedy, C.R. 1977. Distribution and zoogeographical characteristics of the parasite fauna of char *Salvelinus alpinus* in Arctic Norway, including Spitsbergen and Jan Mayen islands. *Astarte* 10: 49-55.

Knudsen, R., M.A. Curtis et R. Kristoffersen. 2004. Aggregation of helminths: the role of feeding behavior of fish hosts. *J. Parasitol.* 90: 1-7.

Knudsen, R., R. Kristoffersen et P.-A. Amundsen. 1997. Parasite communities in two sympatric morphs of Arctic charr, *Salvelinus alpinus* (L.), in northern Norway. *Can. J. Zool.* 75: 2003-2009.

Margolis, L., G.W. Esch, J.C. Holmes, A.M. Kuris et G.A. Shad. 1982. The use of ecological terms in parasitology (rapport au comité ad hoc de l'American Society of Parasitologists). *J. Parasitol.* 68: 131–133.

McLaren, I.A. 1964. Zooplankton of Lake Hazen, Ellesmere Island, and a nearby pond, with special reference to the copepod *Cyclops scutifer* Sars. *Can. J. Zool.* 42: 613-629.

Nordeng, H. 1961. On the biology of char (*Salmo alpinus* L.) in Salangen, North Norway. I. Age and spawning frequency determined from scales and otoliths. *Nytt. Mag. Zool.* 10: 67-123.

Oliver, D.R. 1963. Entomological studies in the Lake Hazen area, Ellesmere Island, including lists of species of Arachnida, Collembola, and Insecta. *Arctic* 16: 175-180.

Power, M., F. Igoe et S. Neylon. 2007. Dietary analysis of sympatric Arctic char and brown trout in Lough Muckross, south-western Ireland. *Proc. Royal. Irish Acad.* 107B: 31-41.

Power, M., M.F. O'Connell et B. Dempson. 2005. Ecological segregation within and among Arctic char morphotypes in Gander Lake, Newfoundland. *Environ. Biol. Fishes* 75: 263-274.

Parcs Canada. 1994. Ellesmere Island National Park Reserve resource description and analysis. Vol. 1 and 2. Ministère du Patrimoine canadien, Winnipeg.

Poulin, R., D.C. Conley et M.A. Curtis. 1990. Effects of temperature fluctuation and photoperiod on hatching in the parasitic copepod *Salmincola edwardsii*. *Can. J. Zool.* 68: 1330-1332.

Poulin, R., M.A. Curtis et M.E. Rau. 1991. Size, behaviour, and acquisition of ectoparasitic copepods by brook trout, *Salvelinus fontinalis*. *Oikos* 61: 169-174.

Reist, J.D., E. Gyselman, J.A. Babaluk, J.D. Johnson et R. Wissink. 1995. Evidence for two morphotypes of Arctic char (*Salvelinus alpinus* (L.)) from Lake Hazen, Ellesmere Island, Northwest Territories, Canada. *Nord. J. Freshwat. Res.* 71: 396-410.

Vik, R. 1964. The genus *Diphyllobothrium*: an example of the interdependence of systematics and experimental biology. *Exp. Parasitol.* 15: 361-380.

Tableau 1. Prévalence (%) (P), intensité moyenne (± é.-t.) (I) et abondance moyenne (± é.-t.) (A) des espèces de parasites chez les ombles chevaliers juvéniles et chez les formes de petite taille, de grande taille et de forme inconnue dans les lacs Hazen et Craig (Nunavut).

		lac Hazen					lac Craig		
		Juvéniles	forme petite taille	forme grande taille	forme inconnue	Totale	Juvéniles	Adultes	Totale
Cestoda									
Diphyllobothrium ditremum	P	40,0	20,6	28,3	40,0	27,4	0	0	0
	I	30,3 ± 36,1	262,9 ± 455,3	689,8 ± 760,4	21,5 ± 26,2	422,0 ± 639,7	0	0	0
	A	12,1 ± 26,0	54,1 ± 222,1	195,0 ± 502,8	8,6 ± 17,6	115,5 ± 380,3	0	0	0
Diphyllobothrium dendriticum	P	0	5,9	15,2	0	9,5	0	0	0
	I	0	149,5 ± 207,2	239,0 ± 275,9	0	219,1 ± 253,0	0	0	0
	A	0	8,8 ± 50,8	36,4 ± 133,0	0	20,8 ± 98,0	0	0	0
D. *ditremum* & D. *dendriticum* combinés*	P	70,0	88,2	93,5	80,0	88,4	0	50,0	28,0
	I	20,6 ± 30,6	156,9 ± 347,3	669,2 ± 826,9	82,8 ± 136,6	404,3 ± 681,8	0	3,4 ± 3,3	3,4 ± 3,3
	A	14,4 ± 26,9	138,4 ± 329,6	625,6 ± 816,2	66,2 ± 124,0	357,5 ± 653,7	0	1,7 ± 2,8	1,0 ± 2,3
Eubothrium salvelini	P	20,0	29,4	50,0	20,0	37,9	0	0	0
	I	9,0 ± 8,5	5,3 ± 5,6	14,8 ± 25,4	123 ± 0	14,8 ± 27,9	0	0	0
	A	1,8 ± 4,7	1,6 ± 3,8	7,4 ± 19,3	24,6 ± 55,0	5,6 ± 18,5	0	0	0
Nematoda									
Philonema agubernaculum	P	10,0	17,6	15,2	20,0	15,8	0	7,1	4,0
	I	1,0 ± 0	1,5 ± 0,8	4,3 ± 5,8	1 ± 0	2,7 ± 4,1	0	1,0 ± 0	1,0 ± 0
	A	0,1 ± 0,3	0,3 ± 0,7	0,7 ± 2,6	0,2 ± 0,4	0,4 ± 1,9	0	0,1 ± 0,3	0,04 ± 0,2
Crustacea									
Salmincola edwardsii	P	0	23,5	47,8	0	31,6	0	0	0
	I	0	3,9 ± 2,1	7,5 ± 8,7	0	6,6 ± 7,7	0	0	0
	A	0	0,9 ± 1,9	3,6 ± 7,1	0	2,1 ± 5,3	0	0	0
n=		10	34	46	5	95	11	14	25

* inclues les plérocercoïdes de cestodes enkystés.

Tableau 2. Fréquence d'occurrence en pourcentage des aliments prélevés dans les ombles chevaliers des lacs Hazen et Craig qui ont été examinés quant à la présence de parasites.

	lac Hazen				lac Craig	
	Juvéniles	forme petite taille	forme grande taille	forme inconnue	Juvéniles	Adultes
Chironomes	80,0	79,4	43,5	60,0	90,9	71,4
Apatania zonella	0,0	0,0	0,0	0,0	18,2	0,0
Acari	0,0	5,9	0,0	0,0	0,0	0,0
Ombles chevaliers	10,0	5,9	30,4	20,0	0,0	0,0
Estomacs vides	10,0	11,8	26,1	20,0	20,0	28,6
n=	10	34	46	5	11	14

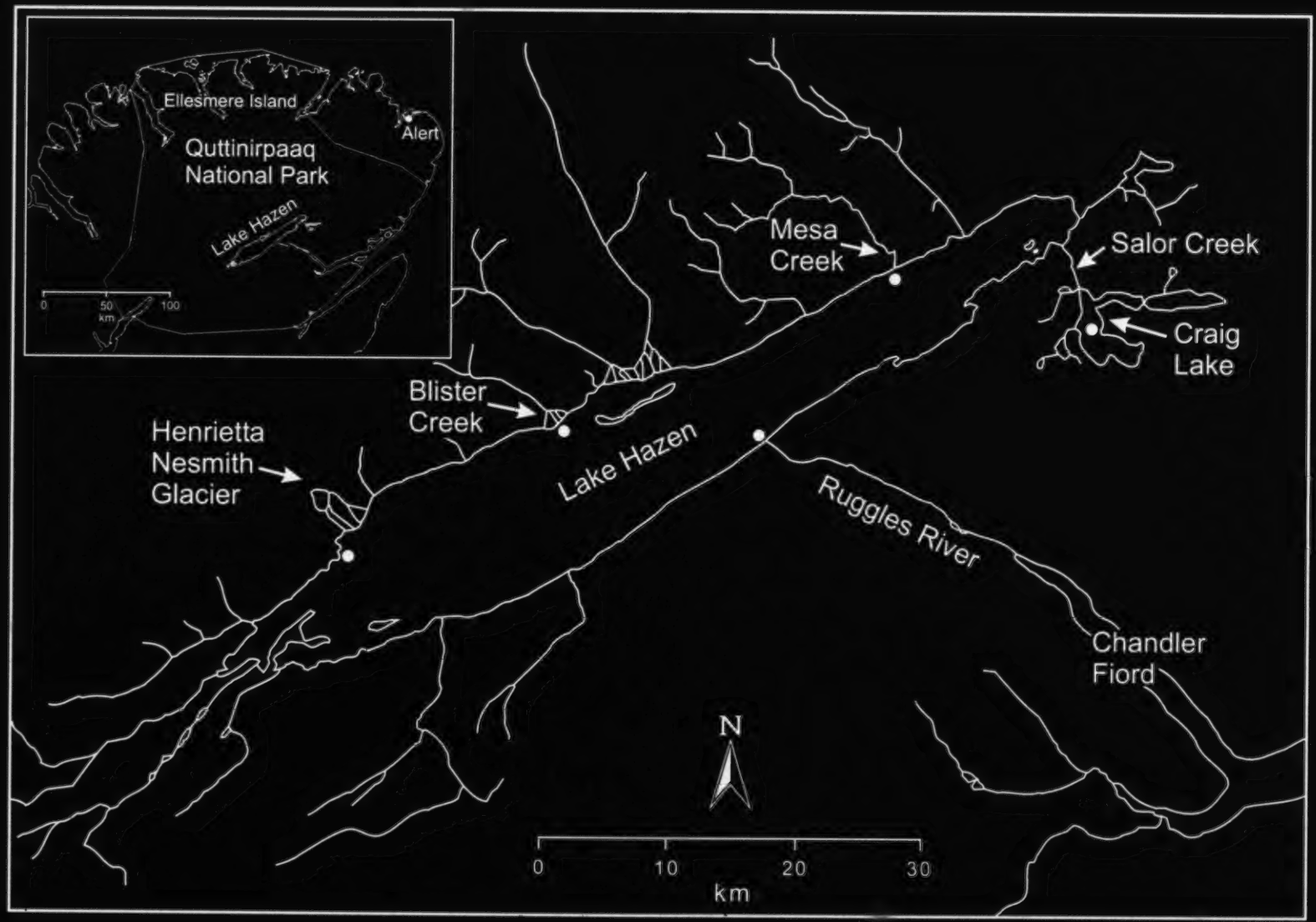


Figure 1. Carte de la région des lacs Hazen et Craig, dans le parc national du Canada Quttinirpaaq (Nunavut) indiquant les emplacements de capture de l'omble chevalier (points), juin 1992.

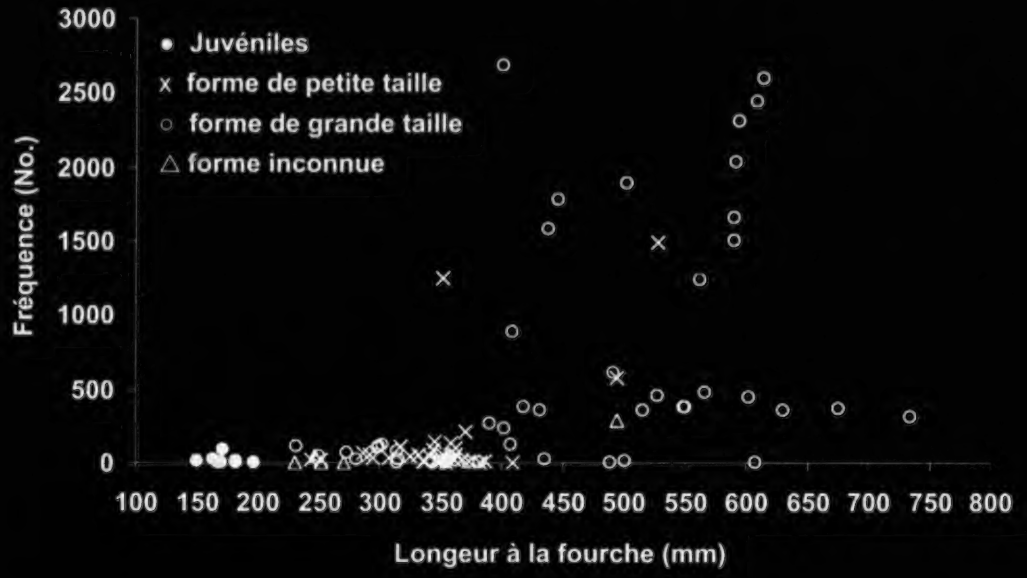


Figure 2. Fréquence du *Diphyllobothrium* spp. représentée par rapport à la longueur à la fourche des juvéniles et des ombles chevaliers des formes de petite taille, de grande taille et de forme inconnue du lac Hazen.

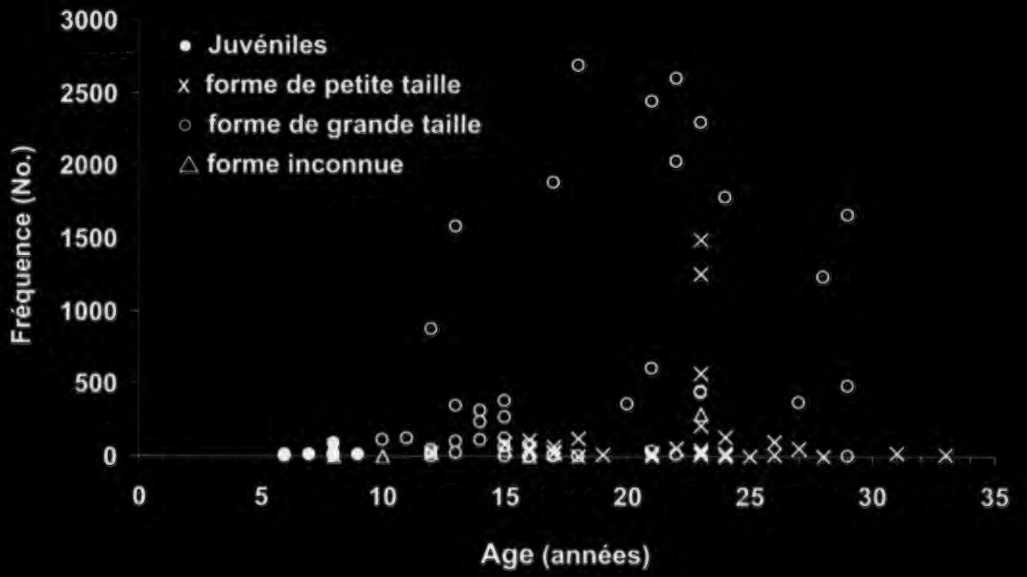


Figure 3. Fréquence du *Diphyllobothrium* spp. représentée par rapport à l'âge des juvéniles et des ombles chevaliers des formes de petite taille, de grande taille et de forme inconnue du lac Hazen.

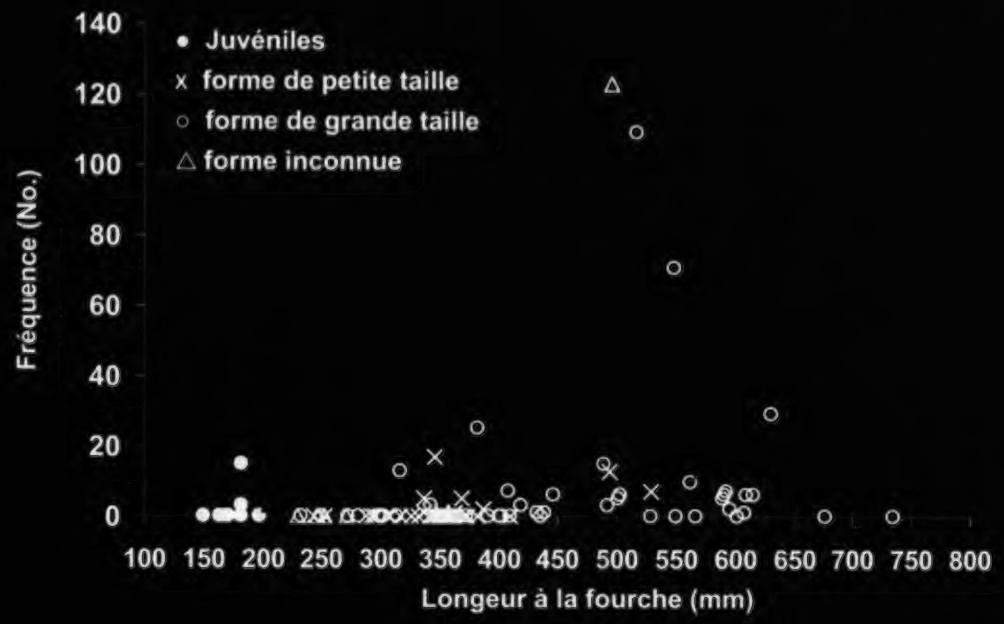


Figure 4. Fréquence de l'*Eubothrium salvelini* représentée par rapport à la longueur à la fourche des juvéniles et des ombles chevaliers des formes de petite taille, de grande taille et de forme inconnue du lac Hazen.

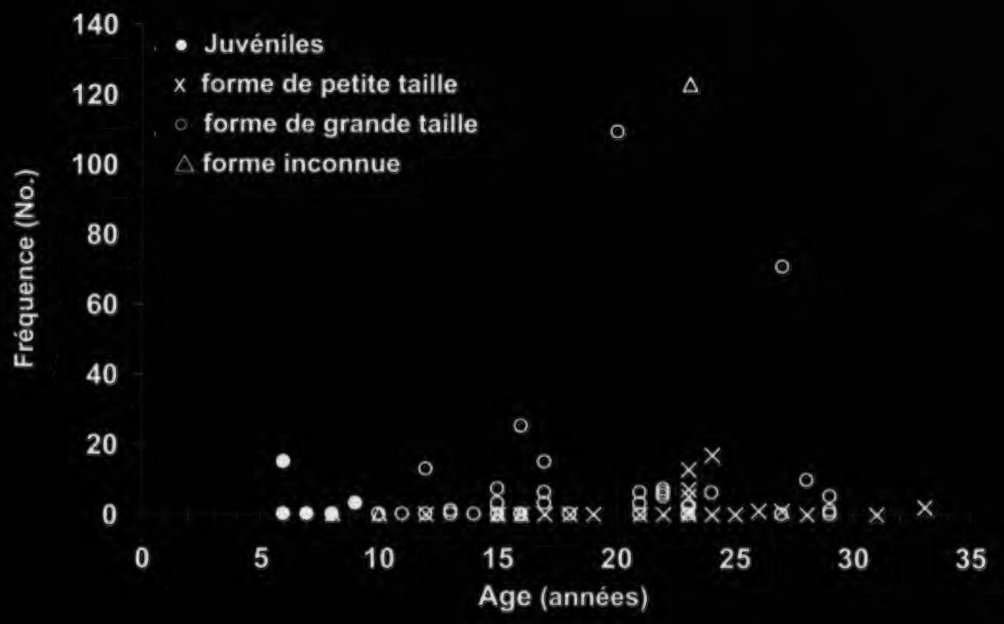


Figure 5. Fréquence de l'*Eubothrium salvelini* représentée par rapport à l'âge des juvéniles et des ombles chevaliers des formes de petite taille, de grande taille et de forme inconnue du lac Hazen.

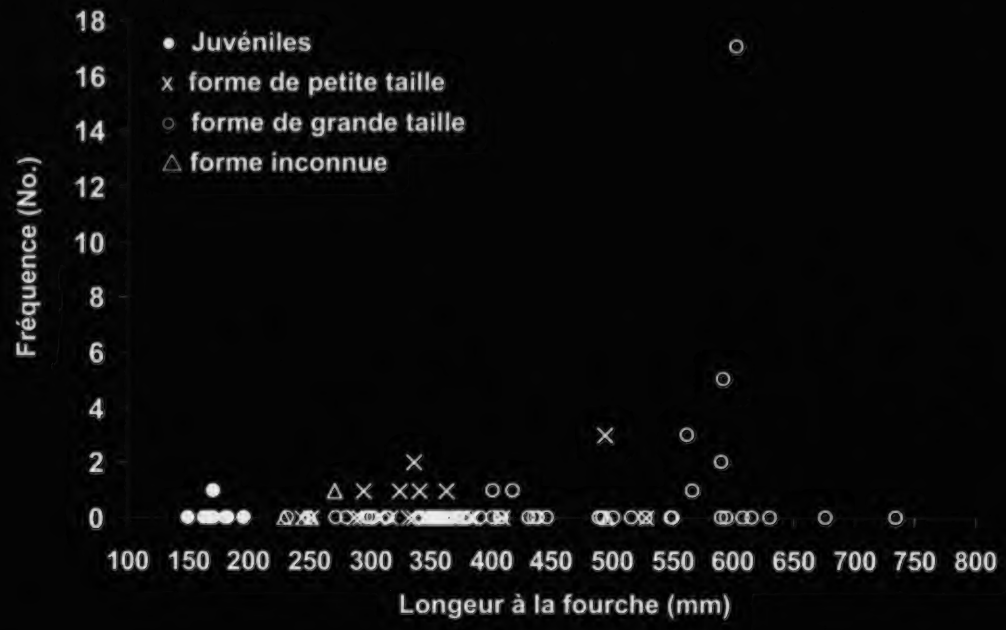


Figure 6. Fréquence du *Philonema agubernaculum* représentée par rapport à la longueur à la fourche des juvéniles et des ombles chevaliers des formes de petite taille, de grande taille et de forme inconnue du lac Hazen.

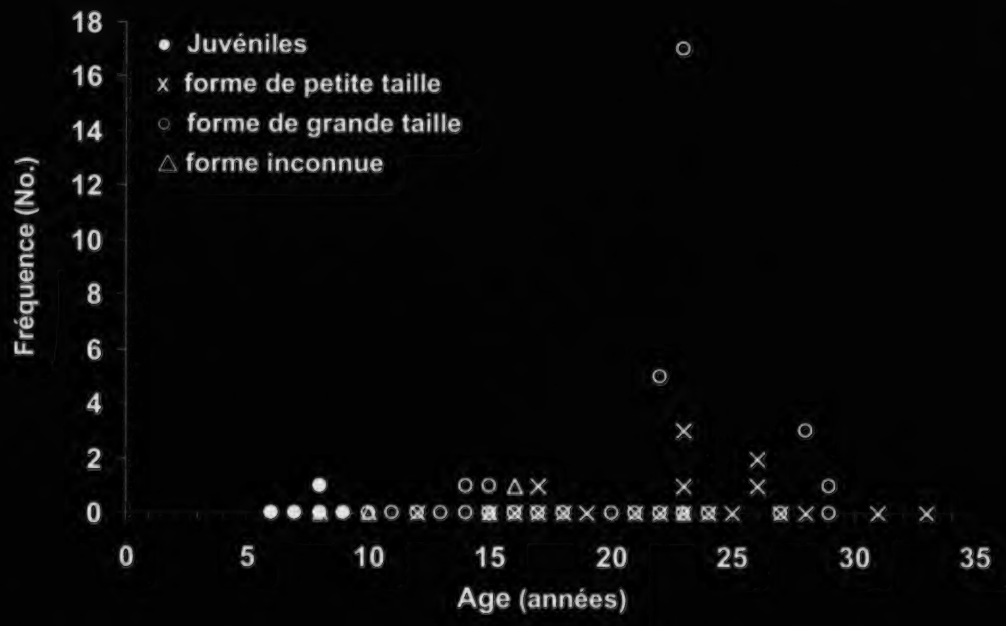


Figure 7. Fréquence du *Philonema agubernaculum* représentée par rapport à l'âge des juvéniles et des ombles chevaliers des formes de petite taille, de grande taille et de forme inconnue du lac Hazen.

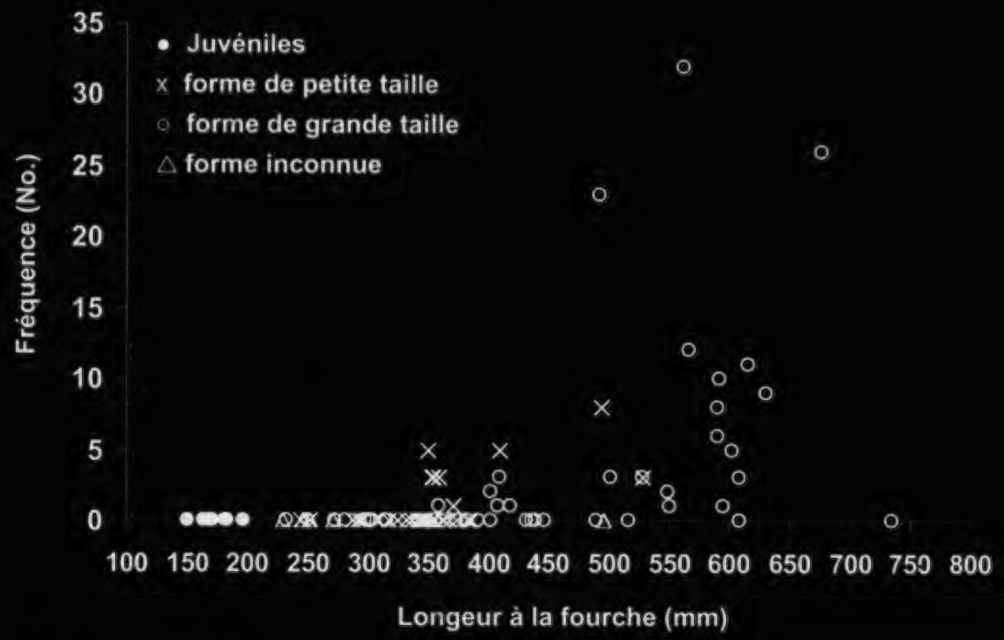


Figure 8. Fréquence du *Salmincola edwardsii* représentée par rapport à la longueur à la fourche des juvéniles et des ombles chevaliers des formes de petite taille, de grande taille et de forme inconnue du lac Hazen.

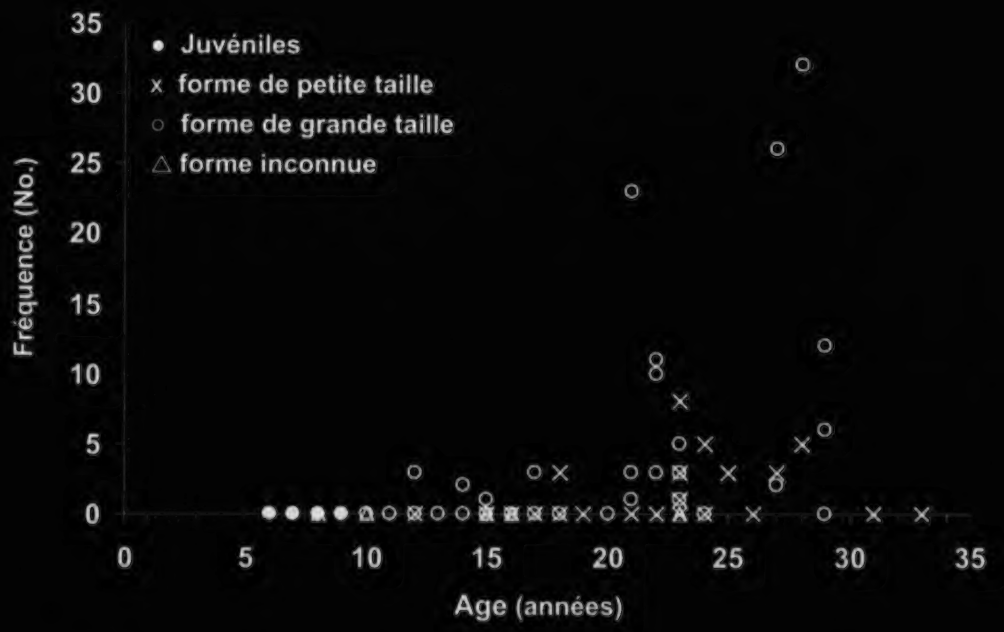


Figure 9. Fréquence du *Salmincola edwardsii* représentée par rapport à l'âge des juvéniles et des ombles chevaliers des formes de petite taille, de grande taille et de forme inconnue du lac Hazen.

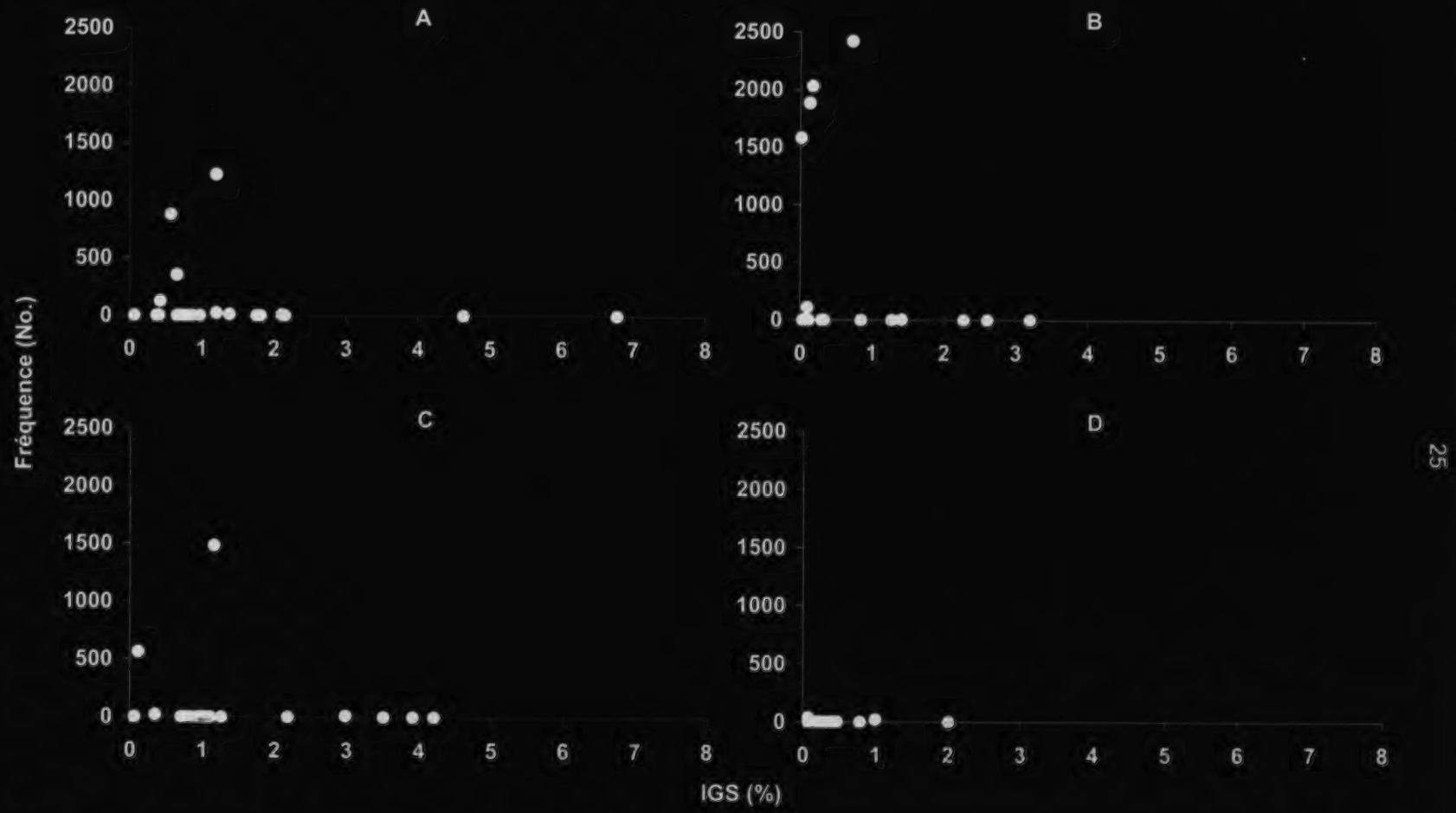
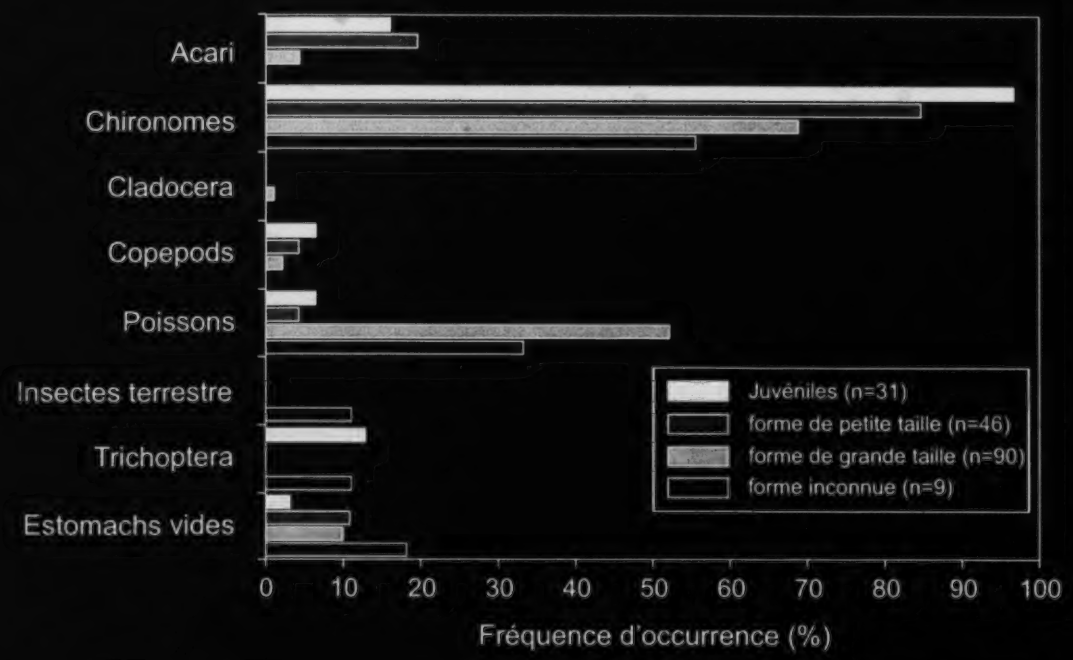
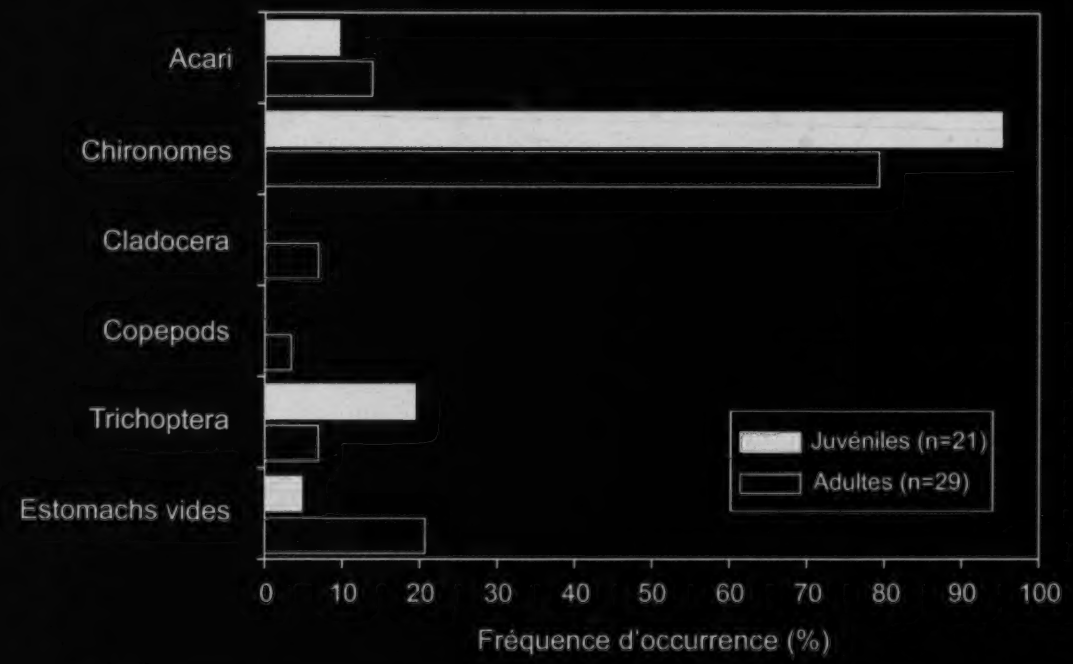


Figure 10. Fréquence des *Diphyllobothrium* spp. représentée par rapport à l'IGS des ombles chevaliers femelles (A) et mâles (B) de grande taille, et des femelles (C) et des mâles (D) de petite taille du lac Hazen.



Annexe 1. Fréquence d'occurrence en pourcentage des aliments prélevés dans les estomacs d'ombles chevaliers du lac Hazen (n=176, inclu ceux examiné pour les parasites), juin 1992. Les données vides indiquent une occurrence de zero pour l'objet alimentaire dans l'omble chevalier.



Annexe 2. Fréquence d'occurrence en pourcentage des aliments prélevés dans les estomacs d'ombles chevaliers du lac Craig (n=50, inclu ceux examiné pour les parasites), juin 1992. Les données vides indiquent une occurrence de zero pour l'objet alimentaire dans l'omble chevalier.

Annexe 3. Chironomes (larves et pupes) trouvés dans les estomacs d'ombles chevaliers prélevés dans les lacs Hazen (n = 9) et Craig (n = 1), en juin 1992.

Nom scientifique[1, 2]	Synonyme[2]	lac Hazen	lac Craig
Arctopelopia cana			√
Chaetocladius sp.[3]		√	√
Heterotrissocladius oliveri	*H. subpilosus*[3]	√	
Heterotrissocladius maeaeri			√
Micropsectra sp.[3]			√
Micropsectra sedna	*Lauterbornia sedna*	√	
Micropsectra brundini		√	
Oliveridia tricornis	*Trissocladius tricornis*[3]	√	
Orthocladius charensis[3]		√	
Orthocladius lapponicus[3]		√	
Paracladius sp.		√	√
Procladius sp.[3]	*Psilotanypus* sp.		√
Protanypus sp.[3]		√	
Pseudodiamesa arctica[3]	*Diamesa arctica*	√	
Stictochironomus unguiculatus	*Chironomus unguiculatus*[3]	√	√
Tanytarsus sp.[3]	*Calopsectra* sp.		√

√ = rapporté présent
[1] identifié par Bohdan Bilyj, Biotax, 12 Westroyal Road, Weston, ON, M9P 2C3
[2] Integrated Taxonomic Information System (ITIS) (http://www.itis.gov/index.html)
[3] aussi rapporté par Oliver (1963) dans les environs du lac Hazen